

**NUIT DE LA SCIENCE : 5-6 JUILLET 2008 – "LE TEMPS"
MUSEE D'HISTOIRE DES SCIENCES DE GENEVE
PARC DE LA PERLE DU LAC**

**STAND DE LA SECTION DE CHIMIE ET BIOCHIMIE:
"L'HORLOGE (BIO)CHIMIQUE"**

VERSION FINALE (04.07.2008)



**UNIVERSITÉ
DE GENÈVE**

FACULTÉ DES SCIENCES
Section de chimie et biochimie

Section de chimie et biochimie
30, quai Ernest-Ansermet
CH-1211 GENEVE 4
<http://www.unige.ch/sciences/chimie/>
info@chimie.unige.ch

DISTRIBUTION: Commission des relations extérieures + coordinateurs de Départements + participants

LA SECTION A LA NUIT DE LA SCIENCE

Ouverture au public: Samedi 14h-24h + dimanche 12h-19h; les activités peuvent se prolonger samedi soir jusqu'à 1h et dimanche soir jusqu'à 20h30, si nécessaire.

Stand: Tente 6m x 8m avec ouvertures frontale et latérales.

Organisation du stand: Lecture logique des temps (bio)chimiques.

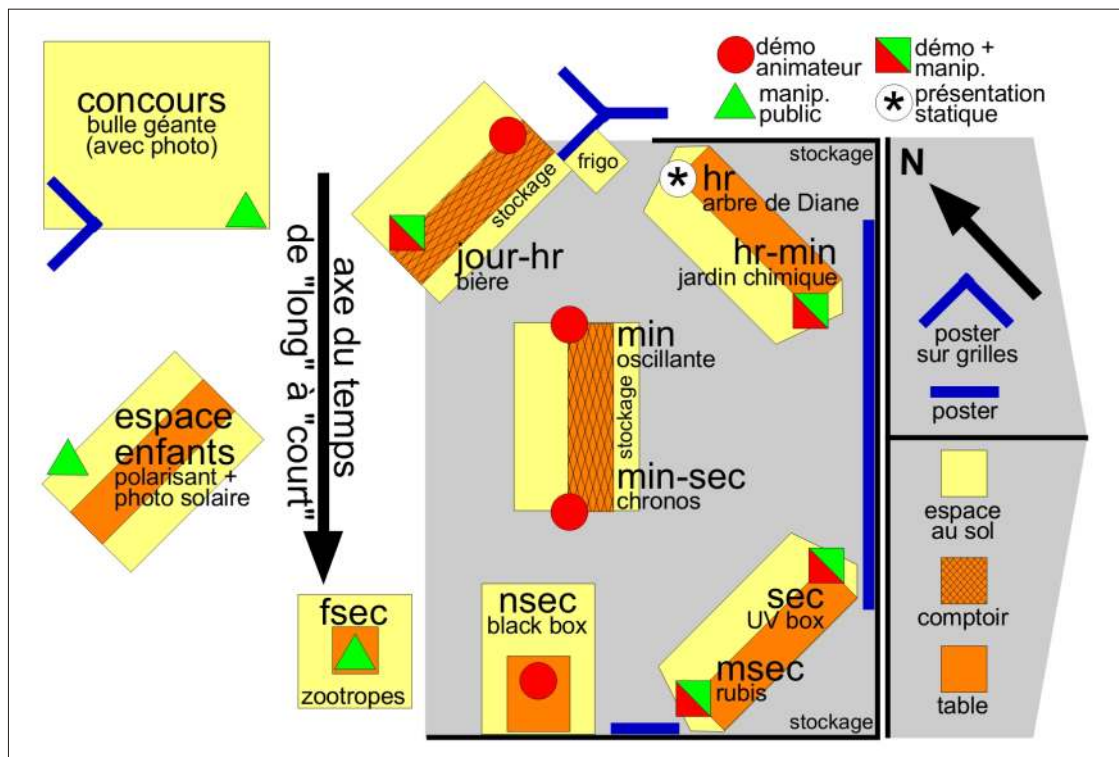
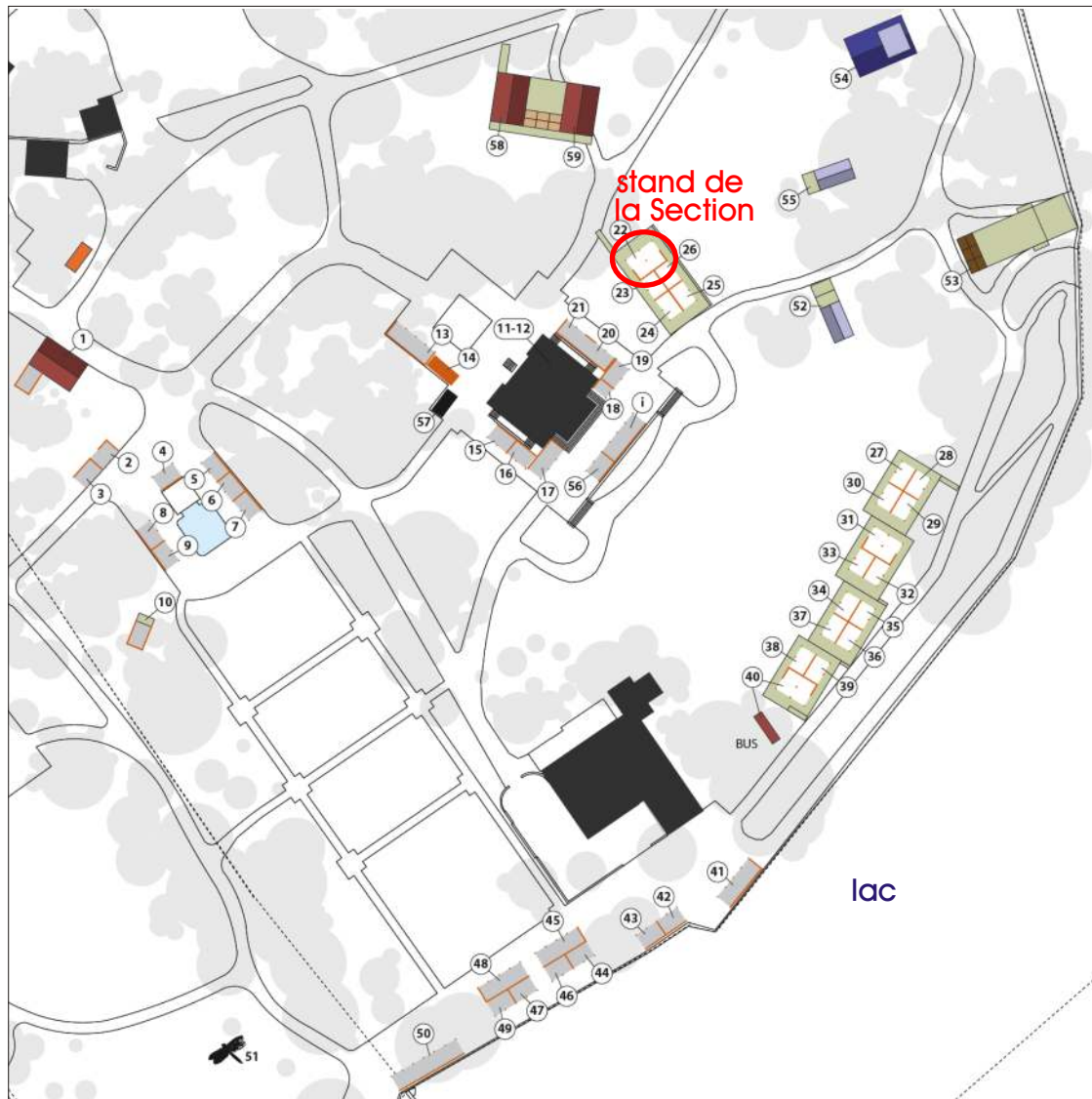
Activités proposées: Démonstrations par animateurs + manipulations par public + concours et activités pour enfants; activités en continu et à heures fixes.

Activités: Proposées par les coordinateurs de Départements, mises au point par les équipes départementales, effectuées sur le stand en tournus par les équipes.

EQUIPES DEPARTEMENTALES

Coordinateurs	Coordonnées
Didier Perret Section de chimie et biochimie	didier.perret@chimie.unige.ch 079-2244857 022-3793187 022-3447954
Oliver Wenger Chimie minérale et analytique	oliver.wenger@chiam.unige.ch 022-3796051
David Gérard Chimie organique	david.gerard@adm.unige.ch 022-3796222 022-3796091 079-2583216
Nathalie Dupont Chimie physique	nathalie.dupont@chiphy.unige.ch 022-3796106
Anne Zufferey Biochimie	anne.zufferey@biochem.unige.ch 022-3796492
Equipe "préparation" + "tournus"	Coordonnées
Francesco Aquilante	francesco.aquilante@chiphy.unige.ch
Laura Barbattini (apprentie)	lala046@msn.com 079-6816463
César Beuchat	cesar.beuchat@chiphy.unige.ch
Christin Bissig	christin.bissig@biochem.unige.ch
Fabrice Carnal	fabrice.carnal@chiam.unige.ch
Badr El Aroussi	elarous0@etu.unige.ch
Miriam Essid	miriam.essid@biochem.unige.ch
Georgios Fradelos	georgios.fradelos@chiphy.unige.ch
Jonathan Freys	jonathan.freys@chiam.unige.ch
Navin Gopaldass	navin.gopaldass@biochem.unige.ch
Jakob Grilj	jakob.grilj@chiphy.unige.ch
Jacques Grivet (externe)	078-8554853 022-7343693
Philippe Grosshans	philippe.grosshans@chiphy.unige.ch
Aurélie Gueho	aurelie.queho@biochem.unige.ch
Andreas Hauser	andreas.hauser@chiphy.unige.ch
Akram Hijazi	akram.hijazi@chiam.unige.ch
Sébastien Hützli (apprenti)	hutzi.sebastien@hotmail.com 079-7151464
Giovanni La Macchia	giovanni.lamacchia@chiphy.unige.ch
Bernhard Lang	bernhard.lang@chiphy.unige.ch 076-3033657
Manuel Lejeune	manuel.lejeune@chiphy.unige.ch
Marco Lista	marco.lista@chiorg.unige.ch 022-3796515
Sylvain Loubery	sylvain.loubery@biochem.unige.ch
Plinio Maroni	plinio.maroni@chiam.unige.ch
Mia Milos	mia.milos@chiphy.unige.ch 022-3796106
Ana Moraleda	ana.moraleda@biochem.unige.ch
Homayoun Nozary	homayoun.nozary@chiam.unige.ch
Georg Papastavrou	georg.papastavrou@chiam.unige.ch
Didier Perret	079-2244857 022-3793187 022-3447954
Ionel Popa	ionel.popa@chiam.unige.ch
Daniel Ruchet (apprenti)	ruchet daniel@hotmail.com 079-7955385
Sandra Salinas	sandra.salinas@chiam.unige.ch 079-6688289
Natascha Sattler	natascha.sattler@biochem.unige.ch
Olivier Schaad	olivier.schaad@biochem.unige.ch 079-6107948
Cameron Scott	cameron.scott@biochem.unige.ch
Caroline Serrano (apprentie)	caroline.serrano@wanadoo.fr 078-8285369
Alexandra Spyratou	alexandra.spyratou@chiam.unige.ch
Eleonora Torti	eleonora.torti@biochem.unige.ch
Alfredo Vargas	alfredo.vargas@chiphy.unige.ch
Soumaila Zebret	soumaila.zebret@chiam.unige.ch
Anne Zufferey (AZ)	anne.zufferey@biochem.unige.ch 022-3796492

EMPLACEMENT ET AMENAGEMENT DU STAND



DETAILS D'ORGANISATION

Répétition générale: Finalement, aucune répétition générale n'est prévue; les participants seront instruits dès leur arrivée sur le stand.

Chargement du matériel: Samedi 8h, devant Sciences II; avec les intervenants présents; utilisation du minibus de la Faculté (réservé du vendredi au lundi).

Installation du stand: Samedi matin (selon l'itinéraire de déplacement dans le parc); avec les intervenants présents; le stand doit être opérationnel pour 14h.

Parking: Parking Merck-Serono pour le minibus exclusivement (macaron officiel).

Badges + bons-repas: Nous recevrons un badge "Savant officiel" + un bon-repas (retirés par DP au stand "Info" de manière groupée).

Matériel: Stockage au sous-sol du Musée; Securitas assure la garde nocturne des stands, sans garantie, en dehors des activités.

Démontage du stand: Dimanche dès 19h30; avec les intervenants disponibles.

DISPONIBILITE DES PARTICIPANTS

Participant	SA matin (montage)	SA après-midi (show) + SA soir (show + ranger)	DI matin (réinstallation)	DI après-midi (show) +DI soir (démontage)		
AQUILANTE Francesco				16-18		
BARBATTINI Laura (appr.)		OK (heures?)	OK (heures?)			
BEUCHAT César				14-16		
BISSIG Christin		14-16		17-18		
CARNAL Fabrice			10-12	14-16	18-20 + rang.	
EL AROUSSI Badr					16-20 + rang.	
ESSID Miriam				12-15		
FRADELOS Georgios		16-18				
FREYS Jonathan				14-17?		
GOPALDASS Navin			19-01			
GRILJ Jakob			20-24		rangement	
GRIVET Jacques (ext.)		OK??		OK??		
GROSSHANS Philippe			20-24			
GUEHO Aurélie				14-17		
HAUSER Andreas				OK (heures?)		
HJAZI Akram		14-18	OK??	17-19	rangement	
HÜTZLI Sébastien (appr.)		14-18				
LA MACCHIA Giovanni		16-19				
LANG Bernhard	9h@stand	14-16				
LEJEUNE Manuel				12-14		
LISTA Marco		14-18	20-24	12-16	18-20 + rang.	
LOUBERY Sylvain		16-19				
MARONI Plinio				12-15		
MILOS Mia					18-20 + rang.	
MORALEDA Ana			21-23			
NOZARY Homayoun		14-19				
PAPASTAVROU Georg	8h @ UniGE					
PERRET Didier	8h @ UniGE	14-19	19-01	9-12	12-16	16-20 + rang.
POPA Ionel				10-12	12-16	
RUCHET Daniel (appr.)		14-19	(évt. 19-21)			
SALINAS Sandra		15-19				
SATTLER Natascha		14-16		17-18		
SCHAAD Olivier			19-21			
SCOTT Cameron					18-21	
SERRANO Caroline (ap.)		OK (heures?)	OK (heures?)	OK?? (heures?)	OK?? (heures?)	OK?? (heures?)
SPYRATOU Alexandra				17-19	rangement	
TORTI Eleonora		14-16		17-18		
VARGAS Alfredo			18-20			
ZEBRET Soumaila		14-16	19-22			
ZUFFEREY Anne	9h@stand	14-16		10-12	17-18	

SECURITE ET COMPORTEMENT

Matériel/réactifs: Respecter le principe "1 démo = 1 caisse" (pas de mélanges!). Chaque "caisse-démo" doit contenir la verrerie et les réactifs pour le week-end. La verrerie doit être nettoyée entre chaque démonstration.

Récupérer les résidus (solides, solution) exclusivement dans les bidons de rétention. Compléter les réactifs épuisés avant le dimanche matin, si nécessaire.

Sécurité: Porter blouse + lunettes de sécurité (+ gants jetables si nécessaire). Fournir lunettes + gants au public qui manipule; sécurité maximale pour les jeunes. Prévoir des mesures de sécurité strictes pour les expériences à risque. Le public ne doit pas accéder aux zones "stockage" (verrerie/réactifs).

Ne pas remettre de réactifs au public pour usage personnel.

Manipulations par le public: Porter assistance au public intéressé et expliquer les règles de sécurité et la marche à suivre pour les manipulations à effectuer.

Comportement général: Porter le badge, ne pas travailler dans l'urgence, ne pas boire, manger ou fumer sur le stand.

Dans la mesure du possible, présenter les démonstrations sous forme de show!

Le but de notre prestation est de divertir le public, dans la bonne humeur et avec humour, tout en adoptant un comportement professionnel et responsable.

Ne pas oublier de prendre des pauses hors du stand.

PREPARATIFS AVANT LA NUIT DE LA SCIENCE

Préparation des expériences: Doivent être prêtes le vendredi après-midi au plus tard; prière de téléphoner à Didier pour accéder à l'auditoire A50B et y stocker le matériel.

Check up des expériences: Le temps à disposition ne permet pas d'envisager une répétition générale en présence de tous les intervenants (responsables d'expériences, participants en tournus). Pour cette raison, les participants en tournus sont priés de lire les fiches de démos de leur Département pour avoir une idée assez précise des expériences effectuées lorsqu'ils arriveront sur le stand.

Préparation du matériel: Vendredi 4 après-midi, par Didier.

Debriefing: Dans un bon bistrot, à convenir entre tous les intervenants, aussi rapidement que possible après La Nuit...!

CATEGORIE "JOURS - HEURES"

FICHE 1: FERMENTATION DE LA BIÈRE ET ACTION DES LEVURES DEMONSTRATION ANIMATEUR + MANIPULATIONS PUBLIC

Durée: Démo à effectuer en continu, toute la journée, avec mesures fréquentes
Responsable: ANNE ZUFFEREY

MATERIEL:

4 fermenteurs 1L stérilisés, statif, tuyau nylon, éprouvettes
Tubes eppendorf, micropipettes + pointes, spectrophotomètre
Microscope, lames porte-objet, pipettes plastique, Q-Tips
Echantillons de houblons dans cylindres gradués (brasserie des Murailles)
4 fûts de 10L de bière des Murailles sous pression, réfrigérés
Verres plastique 50mL pour dégustation, frigo
Poster d'explications (voir page suivante), grilles pour posters
Graphique géant [glucose] = f(t), [EtOH] = f(t) (voir page suivante)

REACTIFS:

20L de moût de malt/houblon stérilisé (brasserie des Murailles)
Levures sèches (Safbrew T-58; 11.5g; www.brauundrauchshop.ch)
Bleu de bromothymol (BBT) tamponné à pH=7 pour dégazage CO₂
HCl ca. 1M, NaOH ca. 1M (pour comparaison des colorations du BBT)
Kit de mesure colorimétrique du glucose (Glucose PAP HU-10260; Cliniline S.A.)
Réactif pour coloration des cellules épithéliales (bleu de coomasie)

PREPARATION A L'AVANCE:

Fermenteurs (stérilisés à l'avance): 1L moût + 0.5-0.7g levures sèches.
- **Batch 1:** Préparer le mardi après-midi.
- **Batch 2:** Préparer le jeudi après-midi.
- **Batch 3:** Préparer le samedi à 14h.
- **Batch 4:** Préparer le dimanche à 12h.

PROCEDURE:

Installation des fermenteurs sur statif:

Samedi: Batch 3 (t₀) + batch 2 (+2j) + batch 1 (+4j).

Dimanche: Batch 4 (t₀) + batch 3 (+1j) + batch 1 (+5j).

Connecter le tuyau nylon au fermenteur "t₀".

Dégazage du CO₂: Connecter le fermenteur "t₀" à une éprouvette contenant de l'indicateur BBT pour observer l'acidification; comparer la coloration à des éprouvettes acidifiée (HCl) et basifiée (NaOH).

Mesure du glucose: Prélever à intervalles réguliers le fermenteur "t₀" et procéder au dosage colorimétrique du glucose selon le mode-opératoire du kit; reporter la valeur sur le graphique géant; extrapoler la concentration d'éthanol sur le graphique géant.

Observation microscopique: Prélever des échantillons des 3 fermenteurs sur lames de verre; observer les différences au microscope; faire prélever au Q-Tips des cellules épithéliales de joue du public; colorer au réactif et observer au microscope; comparer aux levures.

Dégustation: Préparer des mini-portions (ca. 20mL) de bière des Murailles (attention: 40L = ca. 2000 portions pour tout le week-end).

PRECAUTIONS:

Pas de danger particulier.

Aucun des réactifs ne doit être mis en contact avec le public.

REACTION:

Voir le poster d'explications.

CATEGORIE "HEURES"

FICHE 2: L'ARBRE DE DIANE

DEMONSTRATION ANIMATEUR

Durée: Démo se déroulant en continu durant la journée

Responsable: IONEL POPA

MATERIEL:

Grand flacon (1L ou plus) avec ouverture large, petits flacons à bouchon vissé
Sable, pâte à modeler, carton blanc

REACTIFS:

AgNO₃ 0.05M, fil de cuivre

HNO₃ dilué (pour nettoyage du cuivre entre samedi et dimanche)

Eau déminéralisée

PREPARATION A L'AVANCE:

Préparer un arbre ramifié avec du fil de cuivre; fixer l'arbre au fond du grand flacon avec de la pâte à modeler; recouvrir le fond de sable.

Préparer quelques mini-arbres; les fixer au fond des petits flacons; recouvrir de sable.

Attention: tester à l'avance la réactivité de la pâte à modeler (peut provoquer un trouble persistant dans la solution finale); faire de même avec le sable (peut troubler et assombrir longtemps la solution finale).

PROCEDURE:

Samedi: Ajouter la solution de AgNO₃ dans le grand flacon et laisser reposer toute la journée (placer un carton blanc derrière le flacon pour mieux visualiser la croissance des cristaux d'argent sur le fil de cuivre); en cours de journée, ajouter AgNO₃ dans des petits flacons et noter leur heure de départ (ceci permet de visualiser l'état d'avancement de la réaction).

Dimanche: Après avoir vidé la solution du samedi et nettoyé les fils de cuivre (HNO₃ dilué; rincer abondamment à l'eau), répéter les opérations du samedi.

PRECAUTIONS:

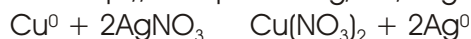
Attention à la solution de AgNO₃ (toxique; tache les vêtements et la peau).

Attention à la solution de HNO₃ dilué.

Aucun des réactifs ne doit être mis en contact avec le public.

REACTION:

Voir: http://fr.wikipedia.org/wiki/Végétation_métallique



Superbes cristaux se formant sur le cuivre.

Coloration de la solution en bleu (peu visible si la solution de AgNO₃ est utilisée à 0.05M; à concentration de AgNO₃ plus élevée, la coloration bleue est suffisamment visible, mais la réaction est trop rapide et l'arbre de Diane est terminé trop vite.



CATEGORIE "HEURES - MINUTES"**FICHE 3: LE JARDIN SOUS-MARIN****DEMONSTRATION ANIMATEUR + MANIPULATIONS PUBLIC**

Durée: Environ 1/2 journée à 1 journée

Responsable: HOMAYOUN NOZARY

MATERIEL:

1 grosse cuve (30cm · 20cm · 20cm), pinces brucelles

Lunettes de protection, gants jetables (pour sécuriser le public)

REACTIFS:

Solution concentrée de silicate de sodium $\text{Na}_2\text{Si}_3\text{O}_7$, 27% en SiO_2 (5-6L par batch)

Sels solubles divers: CuSO_4 , $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$, FeCl_3 , CoCl_2 , MnSO_4 , CaCl_2 , autres

Eau déminéralisée

PREPARATION:

Préparer le jour même une solution de silicate de sodium diluée 2 fois avec de l'eau déminéralisée; la solution diluée ne doit pas être préparée longtemps à l'avance).

Introduire cette solution de silicate de sodium dans la cuve sur 10cm de hauteur.

PROCEDURE:

Faire porter lunettes et gants par le public.

Faire prélever un petit cristal avec la pince brucelles et l'introduire délicatement dans la solution de silicate (verre liquide); dans la mesure du possible, laisser un peu d'espace entre chaque cristal; observer la lente croissance des structures.

Si la cuve est saturée en structures (et en tout cas dimanche matin), la vider et préparer un nouveau batch.

PRECAUTIONS:

Ne pas provoquer d'agitation ou de vibrations dans la cuve de silicate de sodium.

Attention à la toxicité de certains des sels utilisés (CoCl_2).

Faire porter des lunettes et des gants au public qui manipule les sels.

Aucun des réactifs ne doit être mis en contact avec le public.

REACTION:

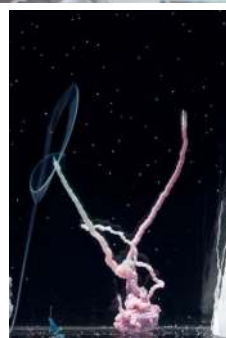
Voir: http://www.espci.fr/esp/CONF/2007/C07_07/conf07_2007.htm

Voir: <http://www.bbc.co.uk/dna/h2g2/A4044845>

Précipitation de silicates des métaux à partir de sels de métaux solubles (introduits sous forme de cristaux d'ensemencement) dans le verre liquide.

L'osmose et la convection sont à l'origine de la forme des structures.

D'autres solution d'anions fonctionnent: aluminates, borates, carbonates, chromates, cyanoferrates, phosphates.



CATEGORIE "MINUTES"**FICHE 4: REACTION OSCILLANTE DE BELOUSOV-ZHABOTINSKY
DEMONSTRATION ANIMATEUR**

Durée: 15min (préparation); 10min (observation); 2h réaction totale (jusqu'à épuisement des réactifs)

Responsable: DAVID GERARD

MATERIEL:

Cylindres gradués 250 ml, 1 tube de verre de grande dimension (p.ex. 1L)

1 plaque d'agitation magnétique, 1 barreau magnétique

Pipettes pour la solution de ferroïne

REACTIFS:

Attention: La précision des concentrations est critique pour la réussite de la réaction

3-4L NaBrO₃ 0.159 M dans H₂SO₄ 1.5 M

3-4L acide malonique 0.45 M dans H₂SO₄ 1.5 M

3-4L sel de Ce(IV) 0.006 M dans H₂SO₄ 1.5 M

Solution de ferroïne

PROCEDURE:

Mélanger des volumes égaux des trois solutions et agiter sur agitateur magnétique jusqu'à ce que la réaction démarre (au maximum 1-2min).

Ajouter de la ferroïne goutte à goutte jusqu'à obtention d'une alternance de couleurs entre le bleu et le rouge.

Une fois que la réaction a démarré, arrêter l'agitation pour distinguer clairement la propagation de la réaction dans le tube.

La réaction se poursuit plusieurs heures, mais la période d'oscillation s'allonge.

Lorsque la réaction est terminée (ou peu spectaculaire), vider et recommencer.

PRECAUTIONS:

Attention à H₂SO₄ 1.5 M.

Aucun des réactifs ne doit être mis en contact avec le public.

REACTION ET COULEURS OBSERVEES:

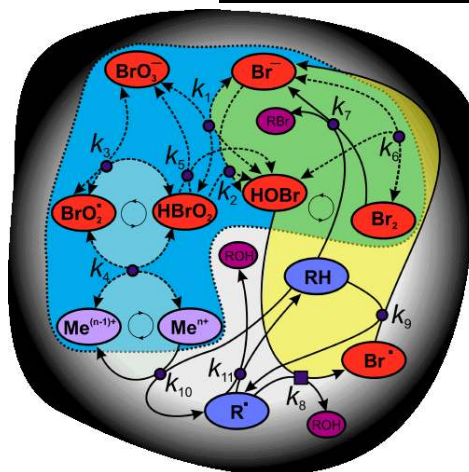
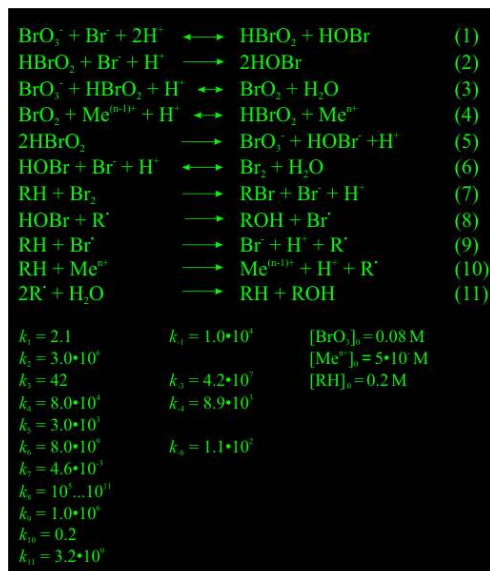
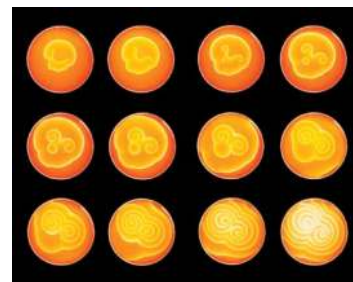
La réaction de Belousov-Zhabotinsky implique >40 réactions et plusieurs dizaines d'intermédiaires réactionnels.

Rouge: Fe(II) rouge + Ce(III) incolore

Bleu: Fe(III) bleu + Ce(III) incolore

Vert: Fe(III) bleu + Ce(IV) jaune

Violet: Fe(III) bleu + Fe(II) rouge + Ce(III) incolore



CATEGORIE "MINUTES"

FICHE 5: LE CHRONOMETRE COLORE

DEMONSTRATION ANIMATEUR

Durée: 15-20min (préparation préliminaire), 10-15min (démonstration)

Responsable: PLINIO MARONI

MATERIEL:

8 éprouvettes + 1 porte-éprouvettes, 5 cylindres gradués de 10 mL, 2 ballons jaugés de 1L

REACTIFS:

0.6g amidon $[C_6H_{10}O_5]_n$

15mL acide acétique concentré CH_3COOH

4.1g acétate de sodium CH_3COONa

30g iodure de potassium KI

4.1g thiosulfate de sodium $Na_2S_2O_3$

Eau oxygénée H_2O_2 35%

PREPARATION:

1. **Solution 1**: Dissoudre 0.6g d'amidon dans 200mL d'eau chaude; laisser refroidir. Introduire 15mL d'acide acétique concentré dans un ballon jaugé de 1L contenant 400mL d'eau; ajouter 4.1g d'acétate de sodium, 4.7g de thiosulfate de sodium et la solution d'amidon; compléter à 1000mL avec de l'eau déminéralisée.

2. **SOLUTION 2**: Introduire 40mL d'eau oxygénée 35% dans un ballon jaugé de 1L; compléter à 1000mL avec de l'eau déminéralisée.

PROCEDURE:

1. Préparer les 8 éprouvettes suivantes (travailler avec de la verrerie propre):

	Eprouvette A		Eprouvette B		Temps pour la coloration
	Solution 1	Eau	Solution 2	Eau	
1	10 ml	0 ml	2 ml	8 ml	de 1min30
2	10 ml	0 ml	4 ml	6 ml	...
3	10 ml	0 ml	6 ml	4 ml	...
4	10 ml	0 ml	10 ml	0 ml	...à 15 secondes

Variante à durée plus longue:

	Eprouvette A		Eprouvette B		Temps pour la coloration
	Solution 1	Eau	Solution 2	Eau	
1	10 ml	0 ml	1 ml	9 ml	de 3min30
2	10 ml	0 ml	2 ml	8 ml	...
3	10 ml	0 ml	5 ml	5 ml	...
4	10 ml	0 ml	10 ml	0 ml	...à 15 secondes

2. Pour chacune des conditions ci-dessus, verser simultanément le contenu des éprouvettes A dans les éprouvettes B (le mélange initial doit être efficace).

PRECAUTIONS:

Attention à l'acide acétique concentré et à l'eau oxygénée concentrée. Aucun des réactifs ne doit être mis en contact avec le public.

REACTION:

1) $2I^- + H_2O_2 + 2H^+ \rightarrow I_2 + 2H_2O$ (réaction lente)

2) $I_2 + 2S_2O_3^{2-} \rightarrow 2I^- + S_4O_6^{2-}$ (réaction rapide)

La vitesse de la réaction est contrôlée par la concentration d'eau oxygénée.

CATEGORIE "MINUTES - SECONDES"

FICHE 6: PRECIPITATION - DISSOLUTION - RECRISTALLISATION

DEMONSTRATION ANIMATEUR

Durée: < 10min

Responsable: HOMAYOUN NOZARY

MATERIEL:

Eprouvettes, pipettes Pasteur en plastique, sèche-cheveux

Lunettes de sécurité, gants jetables

REACTIFS:

Nitrate de plomb $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ XM

Iodure de potassium KI XM

PROCEDURE:

En portant des lunettes de sécurité et des gants jetables, introduire x mL de nitrate de plomb dans une éprouvette; ajouter x mL d'iodure de potassium; l'iodure de plomb jaune précipite en une masse informe.

Chauffer l'éprouvette au sèche-cheveux, jusqu'à dissolution complète de l'iodure de plomb.

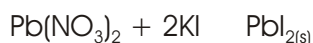
Laisser refroidir lentement la solution et observer le temps nécessaire pour que l'iodure de plomb cristallise en belles aiguilles jaunes.

PRECAUTIONS:

Attention à la solution de nitrate de plomb (toxique).

Aucun des réactifs ne doit être mis en contact avec le public

REACTION:



La démo illustre l'importance de la vitesse de formation d'un solide sur la qualité et les propriétés cristallines de ce dernier.

Réaction alternative: Ajouter les 2 solides à distance l'un de l'autre dans une boîte de Petri remplie d'eau, et laisser les solides se dissoudre et les ions diffuser; le précipité de iodure de plomb se forme plus près du sel de plomb (diffusion plus rapide de l'ion iodure)

Voir: <http://www.truveo.com/Elementary-Productions-Potassium-Iodide-and-Lead/id/3386762492>



CATEGORIE "SECONDES - DETECTION OCULAIRE"

FICHE 7: COMPOSES LUMINESCENTS

DEMONSTRATION ANIMATEUR + MANIPULATIONS PUBLIC

Durée: 10min

Responsable: NATHALIE DUPONT

MATERIEL:

Boîte noire avec fenêtre et lampe UV, carton noir pour bloquer le faisceau UV

REACTIFS:

Phosphores commerciaux pour écrans TV cathodiques:

- $MgAl_{10}O_{17} + Eu^{2+}$ (bleu sous UV)

- $Y_2O_3 + Eu^{3+}$ (rouge sous UV)

- $CeMgAl_{11}O_{19} + Tb^{3+}$ (vert sous UV)

Fluorine : CaF_2 (luminescence = f(impuretés présentes))

ZnS·CuCl (composé phosphorescent)

Composés fluorescents de la vie quotidienne (Schweppes, Stabilo Boss, azurants optiques)

PROCEDURE:

Les substances fluorescentes et phosphorescentes sont observées sous rayonnement UV.

Masquer le rayonnement UV avec un masque noir et observer l'absence de fluorescence et la persistance de phosphorescence (ZnS·CuCl).

PRECAUTIONS:

Ne pas éteindre la lampe UV lorsqu'elle a été enclenchée! Couper le faisceau UV avec un masque noir.

Aucun des réactifs ne doit être mis en contact avec le public.

INFORMATIONS:

Phosphores commerciaux: Lorsqu'on mélange intimement des proportions égales des 3 pigments, on obtient une luminescence blanche (rouge + vert + bleu = blanc).

ZnS·CuCl: Ce composé était utilisé jadis sur les aiguilles de montres; il était activé en permanence par une source de radium présente dans l'enduit; en raison des cancers de la cavité bucale provoqués chez les personnes en charge de la préparation des aiguilles, le procédé a été retiré du marché. Le composé phosphorescent est néanmoins toujours utilisé dans les articles autocollants (p.ex. étoiles) de décoration intérieure; il est activé durant la journée par la lumière et phosphoresce plusieurs heures la nuit.

Schweppes: Le Schweppes fluoresce dans le bleu, à cause de la quinine qu'il contient.

Stabilo Boss: Montrer la fluorescence des Stabilo Boss en faisant un trait de stylo sur un papier filtre et en l'irradiant aux UV. Il est important de ne pas le faire sur du papier courant, car ils contiennent des azurants optiques et le contraste est donc moins bon qu'entre le papier filtre inerte et le stylo fluorescent. Le Stabilo rose fluoresce en orange, le jaune en vert et le bleu ne fluoresce pas. Ces composés fluorescents donnent un aspect très lumineux à ces stylos, puisqu'il y a un peu d'UV dans la lumière ambiante.

Azurants optiques: Montrer la présence d'azurants optiques dans le papier blanc ou sur un T-shirt blanc, qui fluoresce dans le bleu, ce qui permet de leur donner un aspect lumineux, "plus blanc que blanc".

INFORMATIONS SUPPLEMENTAIRES:

Voir le poster à disposition près de l'installation.

CATEGORIE "MILLISECONDES"**FICHE 8: LA LUMINESCENCE DU RUBIS****DEMONSTRATION ANIMATEUR + MANIPULATIONS PUBLIC**

Durée: 10-15min

Responsable: NATHALIE DUPONT + HANS HAGEMANN

MATERIEL:

Montage "Hagemann": version moderne du phosphoroscope de Becquerel avec un petit laser He-Ne, un chopper à vitesse de rotation réglable, un détecteur et un oscilloscope

REACTIFS:

1 rubis, monté dans le phosphoroscope

PROCEDURE:

Le rubis est excité par le laser He-Ne.

Le chopper peut être actionné à vitesse variable et l'oscilloscope enregistre la phosphorescence reçue lorsque le rubis n'est pas soumis à l'excitation du laser.

En utilisant les réglages corrects de l'oscilloscope par rapport à la vitesse de rotation du chopper, on peut estimer assez précisément la luminescence du rubis (3-5ms).

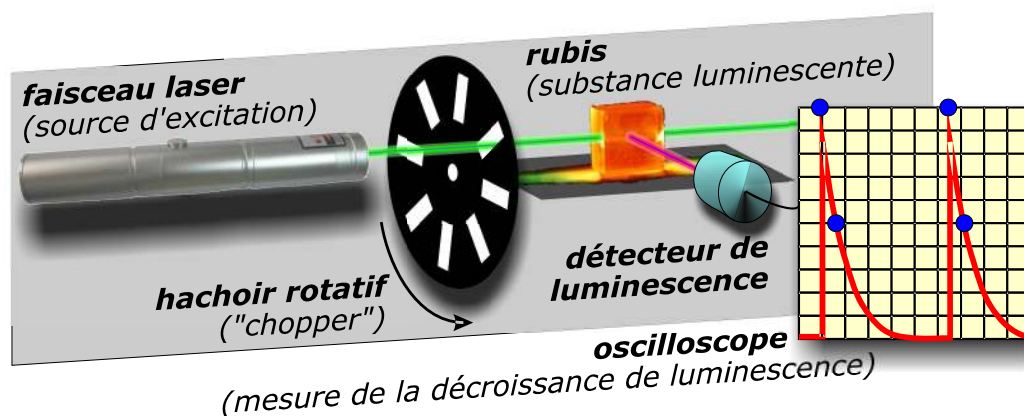
PRECAUTIONS:

Attention au faisceau laser; ne pas se pencher à la hauteur de ce dernier.

Attention au montage et au laser He-Ne; attention aux réglages de l'oscilloscope; ne pas laisser l'instrumentation à la portée du public sans supervision.

INFORMATIONS SUPPLEMENTAIRES:

Voir le poster à disposition près de l'installation (dont le schéma ci-dessous), ainsi que les slides préparés par Nathalie.



CATEGORIE "NANOSECONDES"**FICHE 9: MESURES ULTRA-RAPIDES DE LUMINESCENCES
DEMONSTRATION ANIMATEUR**

Durée: 15-20min

Responsable: NATHALIE DUPONT + BERNHARD LANG

MATERIEL:

Montage "Single Photon Counting": Laser pulsé + détecteur ultra-rapide, interfacé à un ordinateur pour visualiser les décroissances de luminescence

REACTIFS:

Différentes substances luminescentes en solution (pérylène, rhodamines, etc).

PROCEDURE:

Se conformer aux instructions fournies par Bernhard Lang.

PRECAUTIONS:

Attention au faisceau laser; ne pas se pencher à la hauteur de ce dernier.

Attention à diminuer le gain au détecteur lorsque la trappe à échantillon est ouverte pour changer d'échantillon.

INFORMATIONS SUPPLEMENTAIRES:

Voir le poster à disposition près de l'installation.

CATEGORIE "ESPACE JUNIOR"**FICHE 10: CONCOURS DE LA PLUS GRANDE BULLE DE SAVON****MANIPULATIONS ENFANTS**

Durée: 15min toutes les heures; participation au concours sur inscription

Responsable: **DIDIER PERRET + DAVID GERARD**

Présence sur le stand de M. Jacques Grivet, qui a testé la démo au Cycle d'Ori-entation des Coudriers.

MATERIEL:

Baguettes de bois avec bandes de coton, seau pour réactif, seau pour stockage des baguettes de bois non utilisées

Poster d'explication (voir page suivante), 2 grilles pour le poster

Appareil photo, trépied

Lots pour les gagnants du concours

REACTIFS:

Produit de nettoyage de la vaisselle "Dreft" (vert ou bleu), disponible en Belgique
Sucre, glycérine, eau déminéralisée

PREPARATION:

Préparer à l'avance la solution suivante (volume = 10L, pour 1/2 à 1 journée):
2.5L H₂O + 500g sucre de table (bien dissoudre) + 2L Dreft (ajouter lentement, mé-langer lentement pour éviter la mousse) + 1L glycérine (bien mélanger) + 4L H₂O (bien mélanger); éventuellement laisser reposer la solution à ciel ouvert (évapora-tion de l'alcool présent dans le produit de nettoyage).

Préparer 2-4 bidons de 10L de cette solution pour toute la Nuit de la Science

PROCEDURE:

Les enfants (7-13 ans) s'inscrivent pour participer au concours, organisé 15min tou-tes les heures.

Chaque enfant a droit à 1-2 tentatives pour créer la plus grosse bulle selon le mode d'emploi affiché sur le poster (voir page suivante).

Chaque enfant est photographié avec sa bulle; les photos seront diffusées sur le diaporama de la Section, à l'adresse:

http://www.unige.ch/sciences/chimie/?images/index_fr.php&port=nvetu&hl=1

Déterminer quelles sont les plus belles et grosses bulles.

En début de soirée, des lots sont distribués aux gagnants du concours.

PRECAUTIONS:

Superviser en permanence le travail des enfants; garder propres les baguettes avec bandes de coton.

Dans la mesure du possible, travailler sur une surface protégée (goudron, béton), pour éviter la destruction de l'herbe ou du terrain.

REACTION:

Voir: http://www-lsp.ujf-grenoble.fr/vie_scientifique/fete_de_la_science/bul-les_geantes/recette.htm

La production de bulles est moins efficace par temps très sec (évaporation).

Le sucre diminue l'évaporation et épaissit la solution; la glycérine épaissit la solution.

Le produit de nettoyage "Dreft" contient de l'aminoxyde (composé breveté de Procter & Gamble); il fonctionne parfaitement pour des bulles géantes.

Le tensio-actif forme une double-couche monomoléculaire (extrémités polaires orientées vers l'intérieur) emprisonnant un film d'eau.

CATEGORIE "ESPACE JUNIOR"

FICHE 12: PHOTOGRAPHIE SOLAIRE

MANIPULATIONS ENFANTS

Durée: 10min (préparation préliminaire), 15-20min (manipulations enfants)

Responsable: DIDIER PERRET

MATERIEL:

Carrés de coton, béciers pour solution de travail, 1 boîte étanche à la lumière (caisse grise + tissu noir), pinceaux, chablon de carton noir épais, paires de ciseaux, ruban adhésif, trombones, agrafeuse, petits objets et verrerie diverse pour utilisation en tant que masques, transparents + feutres noirs indélébiles (voir page suivante)

Gants jetables, lunettes de protection, T-shirts de travail, bacs de rétention

Petits modes d'emploi (voir page suivante)

REACTIFS:

Citrate de fer ferrique ammoniacal 30%

Ferricyanure de potassium $K_3Fe(CN)_6$ 30%

Vinaigre de cuisine, eau courante

PREPARATION:

A l'abri de la lumière (dans la boîte noire), mélanger dans un bécier le citrate de fer ferrique ammoniacal et le ferricyanure de potassium en volumes égaux juste avant usage (ne pas préparer de trop grands volumes de solution de travail, mais plutôt préparer au fur et à mesure de petits volumes, p.ex. 100mL).

PROCEDURE:

Munir les enfants d'un T-shirt de travail, de lunettes et de gants jetables.

écouper une forme dans un chablon en carton noir.

Dans la boîte noire, le carré de coton est enduit du mélange de réactifs avec un pinceau (porter des gants jetables).

Le chablon en carton noir est appliqué rapidement sur le carré de coton (scotch, trombone, agrafeuse), qui est ensuite exposé au soleil (en lumière indirecte plutôt qu'en lumière directe si le soleil est ardent).

Alternativement: Fixer un chablon en carton noir sur le coton (scotch, trombone, agrafeuse) et enduire le tissu de réactifs sur la zone visible (qui sera exposée au soleil), ou écrire directement sur le tissu avec un pinceau (chablon inutile).

Alternativement: Voir les photos page suivante.

Après quelques minutes, la partie exposée se teinte en bleu (\pm rapide).

Le carré de coton peut être fixé dans le vinaigre dilué, puis rincé à l'eau.

PRECAUTIONS:

Superviser en permanence le travail des enfants.

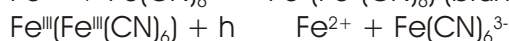
Veiller à ce que le bécier de réactif ne soit pas renversé dans la boîte noire.

Manipuler le réactif avec des gants jetables et porter des lunettes de sécurité.

L'expérience n'est envisageable que si le soleil est présent (même voilé).

REACTION:

Formation du bleu de Prusse solide après photo-réduction du Fe^{II}



En lumière directe et intense, un bleu dense apparaît très rapidement, mais ne persiste pas après lavage: la rapidité de la réaction crée une couche superficielle de bleu de Prusse, qui empêche la solution sous-jacente de réagir. Il est donc préférable d'exposer le carré de coton plus longtemps, en lumière non directe.

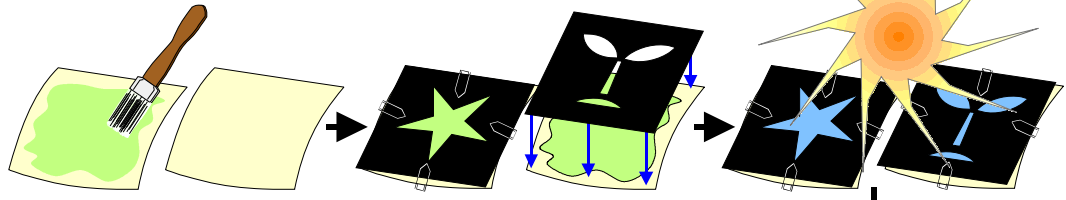
LA PHOTO SOLAIRE AU BLEU DE PRUSSE

METHODE 1:

(a) **DANS L'OBSCURITE !**
badigeonne de "peinture solaire"
la surface du coton et laisse sécher

(b) découpe un motif dans un carton noir,
puis pose le carton sur le coton traité
(fixe le carton avec des trombones ou agrafes)

(c) expose le tout aux rayons
directs et ardents du soleil
et observe...



METHODE 2:

(a) **DANS L'OBSCURITE !**
peins un motif directement
sur un carré de coton

(b) expose le tout aux rayons
directs et ardents du soleil
et observe...



CATEGORIE "ESPACE JUNIOR"

FICHE 11: LA LUMIERE POLARISEE

MANIPULATIONS ENFANTS

Durée: 10min

Responsable: DIDIER PERRET

MATERIEL:

Carrés de film polarisant (www.3dlens.com) de 3cm de côté

Paires de ciseaux, dévidoirs de ruban adhésif, rouleaux de ruban adhésif transparent (film de polypropylène); ne pas utiliser le scotch invisible (polyéthylène?), qui donne de mauvais résultats

1 jeu de 2 films polarisants A4 pour démonstration

PROCEDURE:

Faire découper par les enfants des bandelettes de scotch et les faire déposer en empilements sur l'un des carrés de film polarisant.

Faire superposer ce carré et un carré vierge de film polarisant (les bandelettes de scotch prise en sandwich entre les 2 films polarisants).

Faire tourner les films polarisants sur eux-mêmes et observer.

Les enfants peuvent partir avec leurs 2 carrés de films polarisants.

PRECAUTIONS:

Aucune; éviter que les films polarisants ne disparaissent trop rapidement (environ 300-350 paires de carrés à disposition pour toute la Nuit de la Science).

REACTION:

Le polypropylène qui constitue la bande adhésive est orienté de manière directionnelle dans la bande adhésive; il agit en tant que polarisant interne et dévie certaines composantes de la lumière.

La superposition à angles variables de bandelettes de scotch crée donc un ensemble de mini-polarisants qui laissent chacun passer certaines composantes du spectre visible; le résultat est spectaculaire.

